

6

DEUTSCHE DEMOKRATISCHE REPUBLIK



(12) Wirtschaftspatent

Erteilt gemäß § 17 Absatz 1 Patentgesetz

PATENTSCHRIFT

(19) DD (11) 278 517 A1

4(51) B 21 D 28/28

PATENTAMT

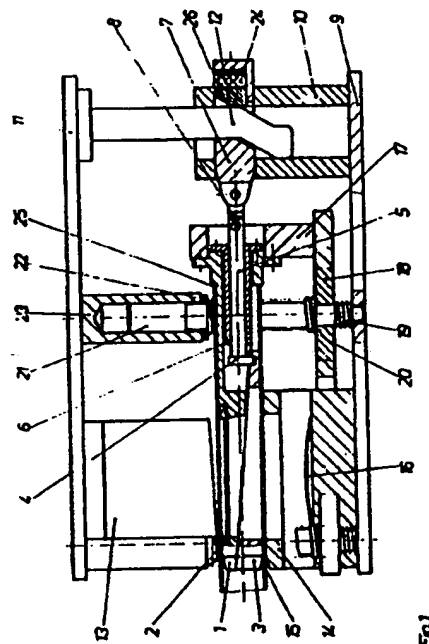
In der vom Anmelder eingereichten Fassung veröffentlicht

(21) WP B 21 D / 323 825 5 (22) 23.12.88 (44) 09.05.90

(71) VEB Metalleichtbaukombinat, Ingenieurbüro, Arno-Nitzsche-Straße 43/45, Leipzig, 7030, DD  
(72) Angrabeit, Hans-Jürgen, Dr.-Ing.; Gäbler, Klaus, DD

(54) . Vorrichtung zum Lochen von Langlöchern in Rohre

(55) spreizbarer Matrizenaufnahmedorn, Keilschieber, elastischer Schieber, Doppelgelenk, vertikal bewegliche Führungsplatte, federnde Führungsplatte, keine Maßabweichungen, keine Schnitttränder  
(57) Ziel der Erfindung ist es, eine Vorrichtung zum Lochen von Langlöchern in Rohre zu entwickeln, mit deren Einsatz Maßabweichungen beim Lochen des Rohres und Beschädigungen am Matrizenaufnahmedorn vermieden werden, wobei die Schnitttränder nacharbeitungsfrei ausgeführt sein sollen. Dies wird erreicht, indem mittels eines spreizbaren Matrizenaufnahmedorns, zu dem ein Keilschieber gehört, der an der oberen Grundplatte befestigt ist und ein Schieber mit elastischen Elementen vom Keilschieber in vertikaler Richtung durchdrungen wird, so daß der elastische Schieber mittels eines verbindenden Doppelgelenks mit der Betätigungstange, die durch Führungsscheiben in der Aufnahme axial verschieblich geführt ist, eine bewegliche Einheit darstellt, wobei sich an deren Ende die Mitnehmerscheibe im Schiebekaill befindet. Im Zusammenwirken des spreizbaren Matrizenaufnahmedornes mit der vertikal beweglichen, federnd geführten Führungsplatte wird nun das Lochen in seiner zeitlichen Abfolge realisiert. Fig. 1



ISSN 0433-6451

5 Seiten

BEST AVAILABLE COPY

#### Patentansprüche:

1. Vorrichtung zum Lochen von Langlöchern in Rohre, gekennzeichnet dadurch, daß am hinteren Ende eines Matrizenaufnahmeorgans (1) ein Keilschieber (12) angeordnet ist, welcher an einer oberen Grundplatte (11) befestigt ist, der ein Schieber (7), der mit einem elastischen Element (24) versehen ist und der in einem Führungskörper (10) gleitend gelagert ist, in vertikaler Richtung durchdringt, wobei der Schieber (7) mittels Doppelgelenk (8) mit einer Befestigungsstange (5), die axial verschieblich in der Führung (6) der Aufnahme (17) gelagert ist, wobei am anderen Ende der Befestigungsstange (5) eine Mitnehmerscheibe (4) im Schiebkeil (3) befestigt ist und einer Führungsplatte (18), die mit der Aufnahme (17) fest verbunden ist, durch federnde Elemente (19 und 20) mittels Führungssäulen (21), welche in den oberen und unteren Grundplatten (9 und 11) verankert sind, mit Vorspannung gelagert ist.
2. Vorrichtung nach Anspruch 1, gekennzeichnet dadurch, daß im Schieber (7) ein Gleitstück (26) und ein elastisches Element (24) angeordnet sind.
3. Vorrichtung nach Anspruch 1, gekennzeichnet dadurch, daß das Gleitstück (26) ein elastisches Element ist.

Hierzu 2 Seiten Zeichnungen

#### Anwendungsgebiet der Erfindung

Die Erfindung findet Verwendung in der metallverarbeitenden Industrie; so beispielsweise im Metalleichtbau, Metallmöbelbau, für den Gerüstbau oder aber Metallgefäßbau.

#### Charakteristik der bekannten technischen Lösungen

Für das Lochen von Rohrwandungen sind Vorrichtungen mit und ohne Gegenmatrize bekannt. Das Lochen ohne Gegenmatrize (Einstechen) hat durch den einfachen Werkzeugaufbau Vorteile, jedoch ist der Anwendungsbereich, bedingt durch die Rohrmessungen und Qualitätsforderungen, stark eingeschränkt und gegenwärtig noch nicht erforscht. Für das Lochen mit Gegenmatrize existieren Lösungen mit außerhalb und auch innerhalb der Rohrwandung angeordnetem Schneidstempel. Nachteilig der letztgenannten Lösung ist der auf relativ große Rohrdurchmesser eingeschränkte Anwendungsbereich.

Als besonders zweckmäßig erscheint daher das Lochen mit außerhalb der Rohrwandung angeordnetem Schneidstempel und in das Innere des Rohres eingeführtem Matrizen-Aufnahmeorgan. Um ein leichtes Aufschieben des Rohres auf den Matrizenaufnahmeorgan zu gewährleisten und Form- und Maßabweichungen des Rohres auszugleichen, ist bekannt, den Aufnahmeorgan mittels Keilschieber spreizbar oder als beweglichen Hebel zu gestalten.

Zur Vermeidung unzulässig hoher Biegemomentenbelastung des Matrizenaufnahmeorgans ist hierbei gegenüber dem Schneidstempel an der äußeren nicht zu lochenden Rohrwandung eine Auflagefläche vorgesehen. Im Zusammenhang mit den möglichen Form- und Maßabweichungen des Rohres reicht jedoch die Anordnung einer solchen Auflagefläche allein als Überlastsicherung für den Matrizen-Aufnahmeorgan nicht aus. Bei Abweichungen vom Rohr-Außendurchmesser bzw. der Rundheit ist eine Biegebelastung des Matrizen-Aufnahmeorgans sowohl beim Spreizen des Dornes vor dem eigentlichen Schneidvorgang (Rohrdurchmesser ist gegenüber dem Solldurchmesser zu groß - Biegebelastung entgegen der Schneidrichtung) wie auch in der Durchführung des Schneidvorganges (Rohrdurchmesser ist gegenüber dem Solldurchmesser zu klein - Biegebelastung in Schneidrichtung) möglich und kann zur Zerstörung der Schneideinrichtung führen.

#### Ziel der Erfindung

Es ist das Ziel der Erfindung, eine Vorrichtung zum Lochen von Langlöchern in Rohre zu entwickeln, mit deren Einsatz Maßabweichungen beim Lochen des Rohres und Beschädigungen am Matrizenaufnahmeorgan vermieden werden, wobei die Schnittländer nacharbeitungsfrei ausgeführt sein sollen.

#### Darlegung des Wesens der Erfindung

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine Vorrichtung zum Herstellen von Langlöchern in Rohre zu schaffen, wobei das Schneiden der Löcher, auch weit vom Ende des Rohres entfernt, mit Schneidstempel und Matrize erfolgen soll. Deformierungen, Grat und Maßabweichungen im Schnittbereich des Loches sind durch den Einsatz von einem im Inneren des Rohres spreizbaren Matrizenaufnahmeorgan auszuschließen, wobei der Matrizenaufnahmeorgan konstruktiv so zu gestalten ist, daß beim Schnitt auftretende Biegebelastungen, die zur Zerstörung des Matrizenaufnahmeorgans führen würden, vermieden werden und Innendurchmesseränderungen des Rohres ausgeglichen werden. Erfindungsgemäß wird die Aufgabe mit einer Vorrichtung gelöst, indem in Längsrichtung zur Rohrachse verlaufende Langlöcher unter Verwendung eines im Inneren des Rohres befindlichen spreizbaren Matrizenaufnahmeorgans gestanzt werden. Das zu lochende Rohr ist dabei bis zum Anschlagbund auf den Matrizenaufnahmeorgan zu schieben; mit beginnendem Pressenvorschub

erfolgt die vertikale Bewegung der oberen Grundplatte, die mittels Keilschieber, Schieber, Betätigungsstange und Mitnehmerscheibe den keilförmig gestalteten spreizbaren Matrizenaufnahmestrom im Rohr verspannt, wobei nun nach dem Verspannen und der weiteren vertikalen Verschiebung der oberen Grundplatte das zu bearbeitende Rohr durch die Kraft der Federelemente in den oberen Führungshülsen, die gegen die Kraft der Federelemente, welche unter den Führungsplatten angeordnet sind, mittels der vertikal bewegbaren Führungsplatte auf die prismatische Auflage verdrängbar aufgelagert wird. Durch weiteres Absenken der oberen Grundplatte beginnt mit dem Eindringen des Schneidstempels in die Wandung des Rohres nun der eigentliche Schneidvorgang. Der dabei entstehende Schnittabfall fällt durch Öffnungen im Matrizenaufnahmestrom, dem Schiebeteil und der Auflage, um danach z. B. pneumatisch entfernt zu werden. In umgekehrter Reihenfolge erfolgt jetzt die Rückführung des Schneidstempels und die Freigabe des Rohres vom Matrizenaufnahmestrom, wobei die Aufnahme durch die Federelemente so lange auf dem Rohr gehalten wird, bis der Schneidstempel aus dem Bereich des gestanzten Langloches geführt ist. Nach dem Entnehmen des bearbeiteten Rohres aus dem Matrizenaufnahmestrom befindet sich die Vorrichtung in Ausgangsposition, und der Arbeitsablauf kann wiederholt werden. Der Aufbau der Vorrichtung zur Durchführung des geschilderten Ablaufs wird realisiert, indem zum spreizbaren Matrizenaufnahmestrom ein Keilschieber gehört, der an der oberen Grundplatte befestigt ist und einen Schieber, welcher elastische Elemente aufweist, der vom Keilschieber in vertikaler Richtung durchdrungen wird, so daß der elastisch gestaltete Schieber mittels eines verbindenden Doppelgelenks mit der Betätigungsstange, die durch eine Führung in der vertikal beweglichen Aufnahme axial verschieblich geführt ist, eine vertikal und axial bewegliche Einheit darstellt, mit der sich mit Hilfe einer Mitnehmerscheibe, die sich am Ende der Betätigungsstange befindet und welche mit dem Schiebeteil fest verbunden ist, das Verspannen des Matrizenaufnahmestroms innerhalb des Rohres durch Verschieben des Schiebeteils vornehmen läßt. Die Führungsplatte, die mit der Aufnahme fest verbunden ist, wird durch federnde Elemente, die die Führungssäulen umschließen, vertikal beweglich in vorbestimmten Arbeitspositionen gehalten. Die Führungssäulen sind in den oberen und unteren Grundplatten befestigt.

#### Ausführungsbeispiel

Die Erfindung ist anhand des in den Figuren 1 und 2 schematisch dargestellten Ausführungsbeispiels näher erläutert. Es zeigen

Fig. 1: die Seitenansicht der Vorrichtung in Schnittdarstellung.  
Fig. 2: die Vorderansicht der Vorrichtung in geöffnetem Zustand (a) und in einer Position kurz vor der Schnittausführung (b).

In den Zeichnungen ist eine zweckmäßige Ausführungsform der Erfindung dargestellt. Die Vorrichtung besteht aus einem Matrizenaufnahmestrom 1 mit an diesem in einer vorgesehenen Aussparung befestigter Schneidmatrize 2, dessen Durchmesser durch eine axiale Bewegung des Schiebeteils 3 verändert werden kann. Der Schiebeteil 3 ist im Matrizenaufnahmestrom 1 durch eine T-Nut oder Schwalbenschwanznut beweglich geführt. Am Schiebeteil 3 ist eine Nut angebracht, in die eine Mitnehmerscheibe 4 der Betätigungsstange 5 eingreift. Die Betätigungsstange 5 ist durch Führungsscheiben 6 axial geführt und mit dem Schieber 7 durch ein Doppelgelenk 8 verbunden. In den Schieber 7, der in einem auf der unteren Grundplatte 9 befestigten Führungskörper 10 geführt ist, greift der an der oberen Grundplatte 11 befestigte Keilschieber 12 ein. Ein Schneidstempel 13 ist so angeordnet und eingepaßt, daß er beim Schneidvorgang mit dem erforderlichen Schneidspalt in die Matrize 2 eingeführt werden kann. Gegenüber dem Schneidstempel 13 ist auf der unteren Grundplatte 9 eine Auflage 14 angebracht, die zur Auflage des Rohres 15 beim Schneidvorgang dient. In der Auflage 14 wie auch im Matrizenaufnahmestrom 1 und im Schiebeteil 3 sind Aussparungen vorgesehen, die zur Entfernung des Schnittabfalls 16 dienen. Auf der Matrizenaufnahmestrom 1 ist in einer Aufnahme 17 befestigt, die fest mit der beweglichen Führungsplatte 18 verbunden ist. Auf die Führungsplatte 18 wirken in ihrer Federkraft aufeinander abgestimmte vorgespannte untere schwächere Federn 19 und obere stärkere Federn 20, die auf Führungsbolzen 21 geführt sind. Die Federn 19 und 20 werden über Drückringe 22 durch Führungshülsen 23 betätigt, die an der oberen Grundplatte 11 befestigt sind. Der Schiebeteil 3, die Betätigungsstange 5 und das Doppelgelenk 8 sind gegen Überlastung durch das elastische Element 24 gesichert.

In der Werkstückaufnahme-Position der Vorrichtung (Fig. 2, linke Seite) ist der Spreizdorn, bestehend aus Matrizenaufnahmestrom 1 und Schiebeteil 3, in die kleinste Durchmesserposition gestellt. Die Federn 19 und 20 sind bis auf ihren Vorspannungswert entlastet. Zwischen Auflage 14 und Schiebeteil 3 des Spreizdorns ist ein Abstand eingestellt, der größer als die Rohrwanddicke ist. Dadurch kann das zu lochende Rohr 15 ohne Schwierigkeiten auf den Spreizdorn bis zu einem an diesem befindlichen Anschlagband 25 aufgeschoben werden.

Bei Betätigung des Pressenvorschubes wird zunächst über den Keilschieber 12, Schieber 7, Betätigungsstange 5 und Mitnehmerscheibe 4 der Spreizdorn im Rohr 15 gespannt.

Bei zu großen Durchmesserabweichungen des Rohres 15 werden mögliche Überlastungen des Spannsystems durch elastische Elemente 24, die am Schieber 7 angeordnet sind, vermieden.

Nach dem Spannen des Spreizdorns setzt durch die Kraftwirkung der oberen Federn 20 das Absenken der auf den unteren Federn 19 gelagerten beweglichen Führungsplatte 18 zusammen mit den in der Aufnahme 17 befestigten Spreizdorn und aufgestecktem Rohr 15 ein. Das Rohr 15 wird auf die prismatische Auflage 14 im unteren Bereich der Rohrwandung aufgelegt, wobei durch die Federn 19 und 20 ein zu hohes Biegemoment, das zur Zerstörung des Matrizenaufnahmestroms 1 führen könnte, vermieden wird.

Der weitere Arbeitsablauf in der Vorrichtung ist so gestaltet, daß der Beginn des Schneidvorganges mit dem Eindringen des Schneidstempels 13 in die Wandung des Rohres 15 erst nach dem Auflagen des Rohres auf die Auflage 14 einsetzt. Der beim Schneiden entstehende Schnittabfall 16 fällt durch Öffnungen im Matrizenaufnahmestrom 1, Schiebeteil 3 und Auflage 14 und kann aus dieser entnommen oder z. B. pneumatisch ausgeblasen werden. Bei der Rückwärtsbewegung des Pressenvorschubes läuft der umgekehrte Vorgang ab. Die Führungsplatte 18 wird bei Entlastung der Federn 19 und 20 nach oben bewegt, der Spreizdorn wird im Durchmesser reduziert - die Vorrichtung ist wieder in Werkstückaufnahme-Position.

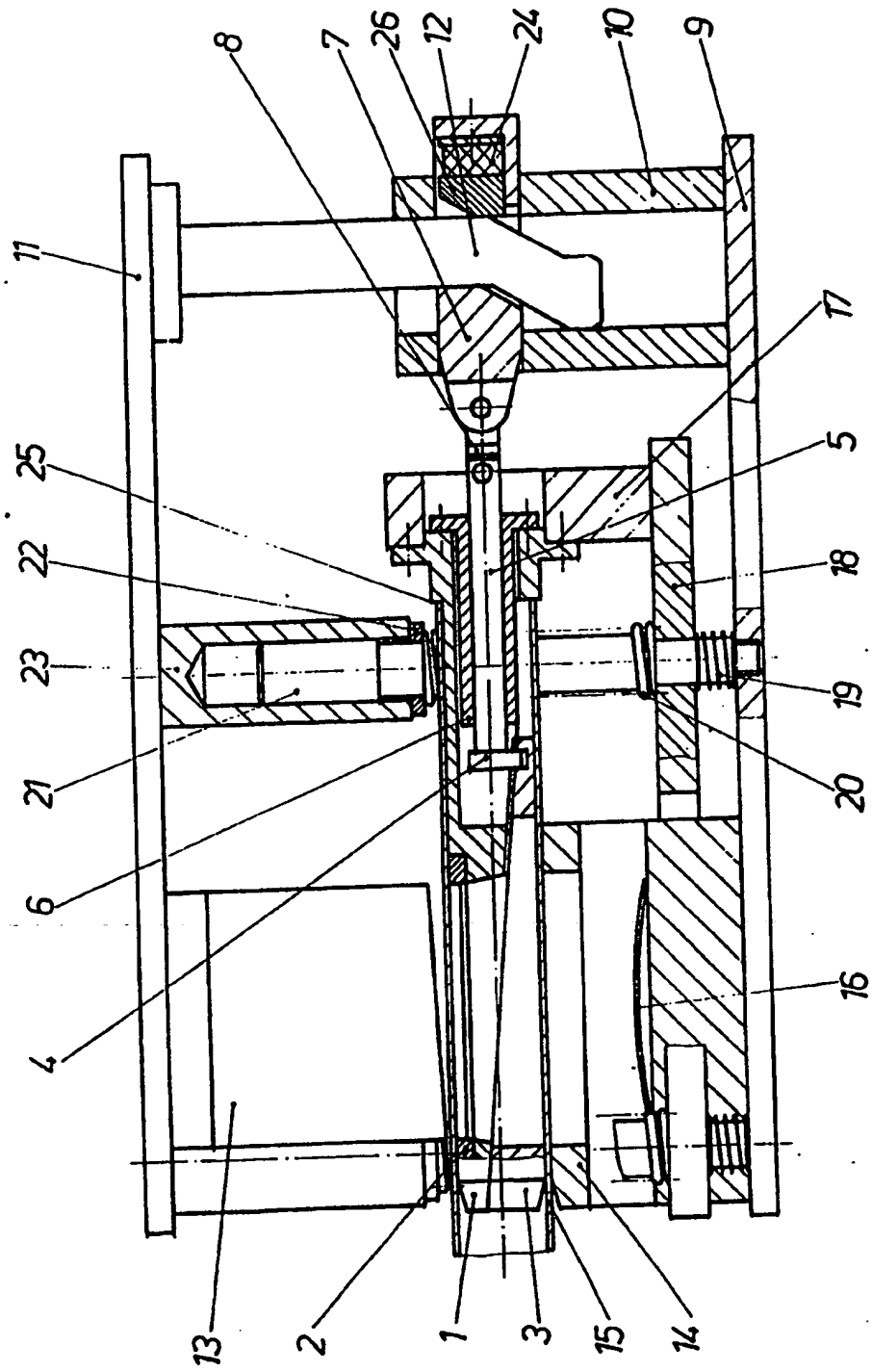
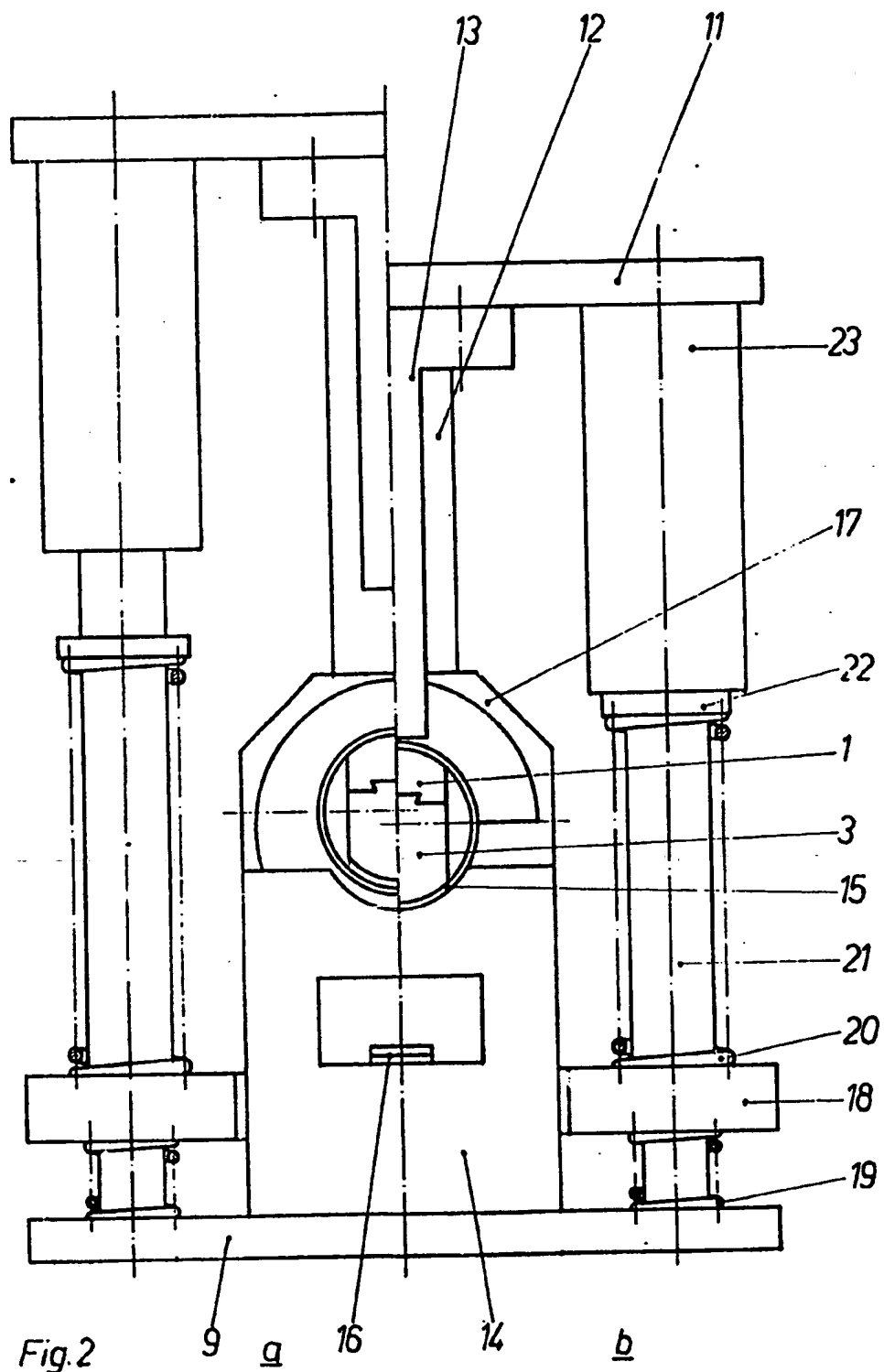


Fig. 1



[SEAL] (12) Economic Patent

(19) DD (11) 278 517 A1

Granted pursuant to §17 subs. 1 of Patent Act

4(51) B21 D 28/28

**PATENT OFFICE**

Published in the version submitted by the applicant

-----  
(21) WP B21 D / 323 825 5      (22) December 23, 1988      (44) May 9, 1990  
-----

(71) VEB Metalleichtbaukombinat, Ingenieurbuero, Arno-Nitzsche Strasse 43/45,  
Leipzig 7030, DD

(72) Angrabeit, Hans-Juergen, Dr.-Ing.; Gaebler, Klaus, DD  
-----

(54) Device for Punching Oblong Holes into Tubes  
-----

(55) Expandable die holding mandrel, wedge-shaped slide, elastic slide, double joint, vertically moveable guide plate, springy guide plate, no dimensional tolerances, no edges of cut

(57) Goal of the invention is to develop a device to punch oblong holes into tubes. With the use of said device dimensional tolerances during the punching operation of the tube and damage to the die holding mandrel are avoided, whereby the edges are to be cut without any need for reworking. This goal is reached by means of an expandable die holding mandrel, which has a wedge-shaped slide, fastened to the upper base plate, and in that a slide with elastic elements is penetrated in the vertical direction by the wedge-shaped slide so that the elastic slide represents a moveable unit by means of a connecting double joint with the actuating rod, which can be moved axially in the receptacle by means of guide disks and on whose end is located the driving disk in the slide wedge. At this stage the punching operation is realized in chronological sequence through the interaction of the expandable die holding mandrel with the vertically moveable, springy guide plate. Figure 1

**Patent Claims:**

1. Device to punch oblong holes in tubes, **characterized in that** on the rear end of a die holding mandrel (1) there is a wedge-shaped slide (12), which is fastened to an upper base plate (11) and which penetrates in the vertical direction a slide (7), which is provided with an elastic element (24) and can slide in a guide body (10), whereby the slide (7) is mounted with prestress by means of a double joint (8) with an attachment rod (5), which can be slid axially in the guide (6) of the receptacle (17), whereby a driving disk (4) in the slide wedge (3) is fastened on the other end of the actuating rod (5), and with a guide plate (18), which is connected stationarily to the receptacle (17), by means of springy elements (19 and 20) by means of the guide columns (21), which are anchored in the upper and lower base plates (9 and 11).
2. Device, as claimed in claim 1, **characterized in that** a slipper (26) and an elastic element (24) are disposed in the slide (7).
3. Device, as claimed in claim 1, **characterized in that** the slipper (26) is an elastic element.

**2 Sheets of Drawings****Field of Application of the Invention**

The invention is used in the metal working industry, thus, for example, in light metal construction, metal cabinetry, for the construction of scaffolding and metal railings.

**Characteristics of the Prior Art Technical Solutions**

There exist devices with and without counter dies to punch the walls of tubes. Punching without counter die (entering) has advantages due to the simple

construction of the tool, but the field of application is extremely limited to the dimensions of the tube and the quality requirements and has not been researched to date.

To punch with a counter die there exist solutions with cutting punches that are disposed outside and also inside the wall of the tube. The drawback of the latter solution is that the field of application is limited to relatively large tube diameters.

Therefore, it seems especially expedient to punch with a cutting punch, disposed outside the wall of the tube, and with a die holding mandrel, inserted into the interior of the tube. To guarantee that the tube can be readily slid on the die holding mandrel and to compensate for shape and dimensional tolerances of the tube, it is well-known to design the holding mandrel so as to be expandable by means of a wedge-shape slide or as a moveable lever.

To avoid unduly high loads of bending moments on the die holding mandrel, a bearing surface is provided opposite the cutting punch on the outside wall of the tube that is not to be punched. In conjunction with the possible shape and dimensional tolerances of the tube, however, the arrangement of such a bearing surface alone is inadequate to ensure that the die holding mandrel will not be overloaded. In the case of deviations from the outside diameter or roundness of the tube, a bending load on the die holding mandrel is possible both when the mandrel is expanded prior to the actual cutting operation (tube diameter is too large compared to the desired diameter-bending load opposite the cutting direction) and when the cutting operation is carried out (tube diameter is too small compared to the desired diameter-bending load in the cutting direction) and can result in the destruction of the cutter.

#### **Goal of the Invention**

The goal of the invention is to develop a device for punching oblong holes in tubes. The use of this device makes it possible to avoid dimensional tolerances during the punching operation of the tube and damage to the die holding mandrel, whereby the edges are to be cut without any need for reworking.



### **Presentation of the Essence of the Invention**

The invention is based on the problem of providing a device to produce oblong holes in tubes, wherein the holes, even far from the end of the tube, are to be cut with a cutting punch and die.

Deformations, burrs and dimensional tolerances in the cutting area of the hole are to be ruled out by the use of a die holding mandrel, which is expandable inside the tube, whereby the die holding mandrel is designed in such a manner that bending loads, which are generated while cutting and would result in the destruction of the die holding mandrel, are avoided; and changes in the inside diameter of the tube are compensated for.

The invention solves the problem with a device, in which oblong holes, running in the longitudinal direction of the tube axis, are punched using an expandable die holding mandrel, which is located inside the tube. The tube to be punched must be slid on the die holding mandrel up to the stop collar. As the press feed begins, the upper base plate, which clamps the wedge-shaped, expandable die holding mandrel in the tube by means of a wedge-shaped slide, slide, actuating rod and driving disk, moves vertically. At this stage following the clamping and additional vertical movement of the upper base plate, the tube to be worked is put so as not to rotate on the prismatic bearing by means of the vertically moveable guide plate owing to the force of the spring elements in the upper guide sleeves, which act against the force of the spring elements, which are arranged under the guide plates. As the upper base plate continues to descend, the actual cutting operation begins as the cutting punch pierces the wall of the tube. The resulting waste from the cutting operation falls through openings in the die holding mandrel, slide wedge and the bearing, in order to be removed thereafter, for example, pneumatically.

In the reverse order of sequence, the cutting punch is now led back and the tube is released from the die holding mandrel, whereby the receptacle is held so long on the tube by means of the spring elements until the cutting punch is guided out of the area of the punched oblong hole.

After the worked tube has been removed from the die holding mandrel, the device is in the start position; and the sequence of operations can be repeated.

The construction of the device to carry out the described sequence of operations is realized in that the expandable die holding mandrel has a wedge shaped slide, which is fastened to the upper base plate, and a slide, which exhibits elastic elements and which is penetrated by the wedge-shaped slide in the vertical direction so that the elastic slide represents a vertically and axially moveable unit by means of a connecting double joint with the actuating rod, which can be slid axially in the vertically moveable receptacle with the aid of a moveable guide. With said unit the die holding mandrel can be clamped inside the tube by sliding the slide wedge, using a driving disk, which is located at the end of the actuating rod and which is connected stationarily to the slide wedge. The guide plate, which is connected stationarily to the receptacle, is held so as to be vertically moveable in predetermined working positions by means of springy elements, enclosing the guide columns. The guide columns are fastened in the upper and lower base plates.

#### **Embodiment**

The invention is explained in detail with reference to the embodiment depicted as a schematic drawing in Figures 1 and 2.

Figure 1 is a side cross sectional view of the device.

Figure 2 is a front view of the device in the opened state (a) and in a position just prior to the cutting operation (b).

The drawings depict a practical embodiment of the invention. The device comprises a die holding mandrel 1 with cutting die 2, which is fastened in a provided recess and whose diameter can be changed through axial movement of the slide wedge 3. The slide wedge 3 can be moved through a T groove or a dovetail groove in the die holding mandrel 1. Recessed in the slide wedge 3 is a groove, with which a driving disk 4 of the actuating rod 5 engages. The actuating rod 5 is guided axially by means of guide disks 6 and connected to the slide 7 by means of a double joint 8. The wedge shaped slide 12, fastened to the upper base plate 11, engages with the slide 7, guided in a guide body 10, mounted on the lower base plate 9. A cutting punch 13 is arranged and adjusted in such a manner that during the cutting operation it can be introduced into the die 2 with the requisite cutting gap. Opposite the cutting punch 13, a bearing 14, serving to bear the tube 15 during the cutting operation, is mounted on the lower base plate 9. The bearing 14 and the die holding mandrel 1 and the slide

wedge 3 exhibit recesses, which serve to remove the waste 16 of the cutting operation. The die holding mandrel 1 is fastened in a receptacle 17, connected to the moveable guide plate 18. Upper stronger springs 20, guided on the guide bolts 21, and prestressed lower weaker springs 19, which are synchronized in their spring force, act on the guide plate 18. The springs 19 and 20 are actuated over pressure rings 22 by means of guide sleeves 23, attached to the upper base plate 11. The sliding wedge 3, the actuating rod 5 and the double joint are stabilized by means of the elastic element 24 against overloading.

In the workpiece receiving position of the device (Figure 2, left side), the expanding mandrel, comprising die holding mandrel 1 and slide wedge 3, is put into the minimum diameter position. The springs 19 and 20 are relieved up to their prestress value. Between the bearing 14 and the slide wedge 3 of the expanding mandrel there is a distance that is larger than the wall thickness of the tube. Thus, the tube 15 to be punched can be slid without any difficulties on the expanding mandrel up to a stop collar 25 located on the same.

In actuating the press feed, first the expanding mandrel is clamped in the tube 15 by means of the wedge-shaped slide 12, slide 7, actuating rod 5 and driving disk 4.

If the diameter of the tube 15 deviates too much, potential overloads of the clamping mechanism are avoided by means of elastic elements 24, arranged on the slide 7.

After clamping the expanding mandrel, the force effect of the upper springs 20 affects the descent of the moveable guide plate 18, mounted on the lower springs 19, together with the expanding mandrel, fastened on the receptacle 17, and the tube 15 that is slid on. The tube 15 is put on the prismatic bearing 14 in the lower area of the wall of the tube, thus avoiding by means of the springs 19 and 20 too high a bending moment, which could result in the destruction of the die holding mandrel 1.

The rest of the sequence of operations in the device is designed in such a manner that the cutting operation does not start with the penetration of the cutting punch 13 into the wall of the tube 15 until the tube comes to bear on the bearing 14. The waste 16 generated by the cutting operation falls through the openings in the die holding mandrel 1, the slide wedge 3 and the bearing 14, and can be removed or discarded, for example, pneumatically. In the reverse

movement of the press feed, the operation runs in reverse. The guide plate 18 is moved to the top as the springs 19 and 20 are relieved of stress. The diameter of the expanding mandrel is decreased. The device is again in the workpiece receiving position.

[see source for Figures]



### AFFIDAVIT OF ACCURACY

I, Kim Stewart, hereby certify that the following is, to the best of my knowledge and belief, true and accurate translations performed by professional translators of the following patents from German to English:

EP 0 881 359 A1

DD 233 607 A1

DD 278 517 A1

ATLANTA  
BOSTON  
BRUSSELS  
CHICAGO  
DALLAS  
DETROIT  
FRANKFURT  
HOUSTON  
LONDON  
LOS ANGELES  
MIAMI  
MINNEAPOLIS  
NEW YORK  
PARIS  
PHILADELPHIA  
SAN DIEGO  
SAN FRANCISCO  
SEATTLE  
WASHINGTON, DC

Kim Stewart  
TransPerfect Translations, Inc.  
3600 One Houston Center  
1221 McKinney  
Houston, TX 77010

Sworn to before me this  
23rd day of January 2002.

Signature, Notary Public



Stamp, Notary Public

Harris County

Houston, TX

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning  
Operations and is not part of the Official Record**

**BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ BLACK BORDERS
- ☐ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- ☒ FADED TEXT OR DRAWING
- ☒ BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING
- ☐ SKEWED/SLANTED IMAGES
- ☐ COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS
- ☐ GRAY SCALE DOCUMENTS
- ☐ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT
- ☒ REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY
- ☐ OTHER: \_\_\_\_\_

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.**